

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)

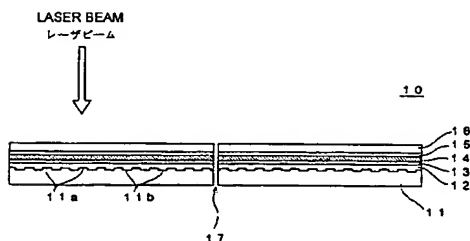
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/015696 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/0045, 7/125, 7/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008205
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 27 日 (27.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-187616 2002 年 6 月 27 日 (27.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): TDK 株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 達也 (KATO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 小林 龍弘 (KOBAYASHI, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 井上 弘康 (INOUE, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大石 皓一, 外(OISHI, Koichi et al.); 〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町一丁目4番1号 友泉淡路町ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 光記録媒体



(57) Abstract: A laser power decision method includes a step of recording a test signal on a recording medium and reproducing it, a step of calculating a first parameter as a function of difference between the reproduction signal amplitudes A0 and A1, a second parameter as a function of difference between the reproduction signal amplitudes A1 and As, a third parameter as a function of difference between the reproduction signal jitters Js and J1, and a fourth parameter as a function of difference between the reproduction signal AA0 and AA1, a step of calculating the value of the first parameter corresponding to the second parameter when the third parameter is equal to an allowable value so as to decide a critical parameter, and a step of making the recording power corresponding to the fourth parameter an optimal recording power when the fourth parameter is equal to or below the critical parameter.

[続葉有]



---

(57) 要約:

本願発明は、記録媒体にテスト信号を記録した後再生し、再生信号振幅  $A_0$ 、 $A_1$  の差の関数として第一のパラメータを、再生信号振幅  $A_1$ 、 $A_s$  の差の関数として第二のパラメータを、再生信号のジッタ  $J_s$ 、 $J_1$  の差の関数として第三のパラメータを、再生信号  $AA_0$ 、 $AA_1$  の差の関数として第四のパラメータを算出し、第三のパラメータが許容値に等しいときの第二のパラメータの値に対応する第一のパラメータの値を求めて臨界パラメータを決定し、第四のパラメータが臨界パラメータ以下であるときに、第四のパラメータに対応する記録パワーを最適記録パワーとするレーザパワー決定方法である。

## 明細書

## 光記録媒体

## 5 技術分野

本発明は、レーザビームパワー決定方法、レーザビームパワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法、光記録媒体およびデータ記録装置に関するものであり、さらに詳細には、クロスレイズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法、クロスレイズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法、クロスレイズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体、クロスレイズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録装置およびクロスレイズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記録パワーを格納したデータ記録装置に関するものである。

## 従来の技術

従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、CDやDVDに代表される光記録媒体が広く利用されている。

- 5 光記録媒体へのデータ記録方式としては、記録すべきデータをトラックに沿った記録マークとブランク領域の長さに変調するという方式が広く用いられている。たとえば、ユーザによるデータの書き換えが可能な光記録媒体であるDVD-RWにおいては、3Tないし11Tおよび14Tに対応する長さの記録マークおよびブランク領域が、データを記録するために用いられている。

- 書き換え型の光記録媒体の相変化材料を含む記録層に、データを記録する場合には、強度変調されたレーザービームが、光記録媒体のトラックに沿って、照射されて、記録層にアモルファス領域が形成され、  
15 記録層の結晶領域がブランク領域として用いられる。

- 記録層の所定の領域に、記録マークを形成する場合には、レーザービームのパワーを十分に高い記録パワー $P_w$ に変調して、所定の領域に照射し、相変化材料の融点以上の温度に加熱し、次いで、レーザービームのパワーを低いレベルである基底パワー $P_b$ に変調して、記録層の  
20 所定の領域を急冷し、所定の領域を結晶状態から、アモルファス状態に変化させる。

- これに対して、記録層に形成されている記録マークを消去する場合  
には、レーザービームのパワーを基底パワー $P_b$ のレベルを越え、記録  
パワー $P_w$ のレベル未満の消去パワー $P_e$ に変調し、記録マークが形  
25 成されている記録層の領域に照射して、相変化材料の結晶化温度以上の温度に加熱し、除冷して、アモルファス状態の相変化材料を結晶化する。

- このように、記録層に照射するレーザービームのパワーを、レベルの異なる記録パワー $P_w$ 、消去パワー $P_e$ および基底パワー $P_b$ に変調  
30 することによって、記録層に記録マークを形成し、記録層に形成され

た記録マークを消去し、記録層に形成された記録マークを異なる記録マークにダイレクトオーバーライトすることが可能になる。

しかしながら、書き換え型の光記録媒体においては、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、隣り合ったトラックの記録層に  
5 書き込まれていたデータのキャリアレベルが低下し、いわゆるクロスイレーズが生じるという問題があった。

ことに、データの記録密度が高められ、かつ、非常に高いデータ転送レートを実現可能な次世代型の光記録媒体にあつては、従来の光記録媒体に比べて、クロスイレーズが生じやすいという問題があった。

10 すなわち、次世代型の光記録媒体にあつては、高データ転送レートを実現するために、従来の光記録媒体に比して、高い記録線速度で、データを記録することが要求され、記録線速度が高いほど、レーザビームの記録パワーを高いレベルに設定することが要求されるため、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、隣り合ったトラック  
15 の記録層が熱干渉を受けやすく、クロスイレーズが生じやすい。

さらに、次世代型の光記録媒体にあつては、トラックピッチ $TP$ と、レーザビームのスポット径 $D$ との比 $TP/D$ が小さいため、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、クロスイレーズが生じやすい。

20

#### 発明の開示

したがって、本発明は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなる  
25 ように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法を提供することを目的とするものである。

本発明の別の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるよ  
30 うに、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワー

を決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記録パワーを格納したデータ記録装置を提供することにある。

本発明のかかる目的は、書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するレーザビームパワーの決定方法であって、レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第一のテスト信号を記録し、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_0$  と、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  ならびにクロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定するとともに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_0$  と1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一

のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  とクロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_s$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出し、クロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_s$  と、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第二のテスト信号を記録し、前記書き換え型光記録媒体に記録された前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_0$  および1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_1$  を測定し、前記第二のテスト信号を再生して得た前記再生信号の振幅  $AA_0$  および再生信号の振幅  $AA_1$  に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_0$  と1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_1$  との差の関数として、算出された第四のパラメータとを、比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを最適記録パワーとして決定することを特徴とするレーザビームパワーの決定方法によって達成される。

- 本発明によれば、レーザビームの記録パワーを変化させて、書き換え型光記録媒体に第二のテスト信号を記録し、書き換え型光記録媒体に記録された第二のテスト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、レーザビームの記録パワーごとに、
- 5 クロスイレーズの影響を受ける前に、第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA0$  および 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA1$  を測定し、第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA0$  および再生信号の振幅  $AA1$  に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、
- 10 第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA0$  と 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA1$  との差の関数として、算出された第四のパラメータと、あらかじめ、算出された臨界パラメータを比較するだけで、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録された
- 15 データを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの最適記録パワーを決定することが可能になる。

- 本発明の好ましい実施態様においては、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第一のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第一のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに第二のテスト信号を
- 20
- 25
- 30

記録し、前記第一のトラックに、記録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第一のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $AA1$  を求めるとともに、前記第二のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $AA0$  を求め、前記第二のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA0$  と前記第一のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA1$  との差の関数として、前記第四のパラメータを算出するように構成されている。

- 10 本発明の好ましい実施態様においては、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第三のトラック、第四のトラックおよび第五のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、前記第一のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅およびジッターを測定して、前記振幅  $A1$  および前記ジッター  $J1$  を求めるとともに、前記第五のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $A0$  を求め、前記第一のパラメータを算出し、前記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第五のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅およびジッターを測定して、前記振幅  $As$  および前記ジッター  $Js$  を求め、前記第二のパラメータを算出するとともに、前記第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出するように構成されている。
- 15
- 20
- 25
- 30

本発明の前記目的はまた、書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するための臨界パラメータを決定する方法であって、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った

5 第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一の

10 トラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求め、求められた前記第一のパラメータの値を、

20 臨界パラメータとして決定することを特徴とするレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法によって達成される。

30

本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録されたことを特徴とする書き換え型光記録媒体によって達成される。

本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを

- 照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、
- 5 前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録
- 10 された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二
- 15 のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第
- 20 三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置によって達成される。
- 25

- 本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録さ
- 30 れた前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$

およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して得られ

た再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに、記録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $AA1$  を測定するとともに、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $AA0$  を測定して、前記第五のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA0$  と前記第四のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA1$  との差の関数として、算出された第四のパラメータとを比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを求めることによって、決定された前記レーザビームの記録パワーの最適記録パワーを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置によって達成される。

本発明の上記およびその他の目的や特徴は、以下の記述及び対応する図面から明らかになるであろう。

20

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体の構造を示す略断面図である。

第 2 図は、本発明の好ましい実施態様にかかるデータ記録装置のブロックダイアグラムである。

第 3 図は、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー  $P_w$  のレベルを決定するレーザビームの記録パワー決定ルーチンを示すフローチャートである。

第 4 図は、テスト信号が記録された光記録媒体のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った 3 つのトラックを模式的に示す略平面図

である。

第5図は、臨界信号振幅減少率 $R_c$ を決定する臨界信号振幅減少率決定ルーチンを示すフローチャートである。

第6図は、第1の信号振幅減少率 $R_1$ 、第2の信号振幅減少率 $R_2$ およびジッター劣化度 $R_3$ を含むテーブルTを示す図面である。

第7図は、第2の信号振幅減少率 $R_2$ とジッター劣化度 $R_3$ との関係を示すグラフである。

第8図は、第1の信号振幅減少率 $R_1$ と第2の信号振幅減少率 $R_2$ との関係を示すグラフである。

10

発明の好ましい実施態様の説明

以下、添付図面に基づき、本発明の好ましい実施態様につき、詳細に説明を加える。

第1図は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体10の構造を示す略断面図である。

第1図に示されるように、本実施態様にかかる光記録媒体10は、書き換え型の光記録媒体として構成され、基板11と、基板11の表面上に形成された反射層12と、反射層12の表面上に形成された第二の誘電体層13と、第二の誘電体層13の表面上に形成された記録層14と、記録層14の表面上に設けられた第一の誘電体層15と、第一の誘電体層15の表面上に形成された光透過層16を備えている。

第1図に示されるように、光記録媒体10の中央部分には、センターホール17が形成されている。

本実施態様においては、第1図に示されるように、光透過層16の表面に、レーザビームが照射されて、光記録媒体10にデータが記録され、光記録媒体10から、データが再生されるように構成されている。

基板11は、光記録媒体10に求められる機械的強度を確保するための支持体として、機能する。

基板11を形成するための材料は、光記録媒体10の支持体として

30

機能することができれば、とくに限定されるものではない。基板 1 1 は、たとえば、ガラス、セラミックス、樹脂などによって、形成することができる。これらのうち、成形の容易性の観点から、樹脂が好ましく使用される。このような樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、

5 アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコーン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられる。これらの中でも、加工性、光学特性などの点から、ポリカーボネート樹脂がとくに好ましい。

本実施態様においては、基板 1 1 は、約 1.1 mm の厚さを有して

10 いる。

基板 1 1 の形状は、とくに限定されるものではないが、通常は、ディスク状、カード状あるいはシート状である。

第 1 図に示されるように、基板 1 1 の表面には、交互に、グループ 1 1 a およびランド 1 1 b が形成されている。基板 1 1 の表面に形成

15 されたグループ 1 1 a および／またはランド 1 1 b は、データを記録する場合およびデータを再生する場合において、レーザビームのガイドトラックとして、機能する。

反射層 1 2 は、光透過層 1 6 を介して、入射したレーザビームを反射し、再び、光透過層 1 6 から出射させる機能を有している。

20 反射層 1 2 の厚さは、とくに限定されるものではないが、10 nm ないし 300 nm であることが好ましく、20 nm ないし 200 nm であることが、とくに好ましい。

反射層 1 2 を形成するための材料は、レーザビームを反射することができる性質を有していれば、とくに限定されるものではなく、Mg、

25 Al、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Ag、Pt、Au などによって、反射層 1 2 を形成することができる。これらのうち、高い反射率を有している Al、Au、Ag、Cu、または、Al と Ti との合金などのこれらの金属の少なくとも 1 つを含む合金などの金属材料が、反射層 1 2 を形成するために、好ましく用いられ

30 る。

反射層 1 2 は、レーザビームを用いて、記録層 1 4 に記録されたデータを再生するとき、多重干渉効果によって、記録部と未記録部との反射率の差を大きくして、高い再生信号 (C/N 比) を得るために、設けられている。

- 5 第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 は、記録層 1 4 を保護する役割を果たす。したがって、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 により、長期間にわたって、記録されたデータの劣化を効果的に防止することができる。また、第二の誘電体層 1 3 は、基板 1 1 などの熱変形を防止する効果があり、したがって、変形に伴うジッターの悪化を効果的に防止することが可能になる。

- 10 第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 を形成するために用いられる誘電体材料は、透明な誘電体材料であれば、とくに限定されるものではなく、たとえば、酸化物、硫化物、窒化物またはこれらの組み合わせを主成分とする誘電体材料によって、第一の誘電体層 1 5  
15 および第二の誘電体層 1 3 を形成することができる。より具体的には、基板 1 1 などの熱変形を防止し、第一の記録層 3 1 および第二の記録層 3 2 を保護するために、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 が、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{AlN}$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{GeN}$ 、 $\text{GeCrN}$ 、 $\text{CeO}$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$  および  $\text{SiC}$  よりなる群から選ば  
20 れる少なくとも 1 種の誘電体材料を主成分として含んでいることが好ましく、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$  を主成分として含んでいることがより好ましい。

- 第一の誘電体層 1 5 と第二の誘電体層 1 3 は、互いに同じ誘電体材料によって形成されていてもよいが、異なる誘電体材料によって形成  
25 されていてもよい。さらに、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 の少なくとも一方が、複数の誘電体膜からなる多層構造であってもよい。

- なお、本明細書において、誘電体層が、誘電体材料を主成分として含むとは、誘電体層に含まれている誘電体材料の中で、その誘電体材  
30 料の含有率が最も大きいことをいう。また、 $\text{ZnS} \cdot \text{SiO}_2$  は、 $\text{Z}$

n S と  $\text{SiO}_2$  との混合物を意味する。

第一の誘電体層 15 および第二の誘電体層 13 の層厚は、とくに限定されるものではないが、3 ないし 200 nm であることが好ましい。第一の誘電体層 15 あるいは第二の誘電体層 13 の層厚が 3 nm 未満であると、上述した効果が得られにくくなる。一方、第一の誘電体層 15 あるいは第二の誘電体層 13 の層厚が 200 nm を越えると、成膜に要する時間が長くなり、光記録媒体 10 の生産性が低下するおそれがあり、さらに、第一の誘電体層 15 あるいは第二の誘電体層 13 のもつ応力によって、光記録媒体 10 にクラックが発生するおそれがある。

記録層 14 は、データを記録する記録層であり、本実施態様においては、相変化材料によって形成されており、結晶状態にある場合の反射率と、アモルファス状態にある場合の反射率とが異なることを利用して、記録層 14 にデータが記録され、記録層 14 からデータが再生される。

記録層 14 を形成するための材料は、とくに限定されるものではないが、高速で、データを直接的に上書きすることを可能にするためには、アモルファス状態から結晶状態への相変化に要する時間（結晶化時間）が短いことが好ましく、このような材料としては、SbTe 系材料を挙げることができる。

SbTe 系材料としては、SbTe のみでもよいし、結晶化時間をより短縮するとともに、長期の保存に対する信頼性を高めるために、添加物が添加されていてもよい。

具体的には、組成式  $(\text{Sb}_x\text{Te}_{1-x})_{1-y}\text{M}_y$  (M は Sb および Te を除く元素である。) で表わされる SbTe 系材料のうち、 $0.55 \leq x \leq 0.9$ 、 $0 \leq y \leq 0.25$  である SbTe 系材料によって、記録層 14 が形成されることが好ましく、 $0.65 \leq x \leq 0.85$ 、 $0 \leq y \leq 0.25$  である SbTe 系材料によって、記録層 14 が形成されることがより好ましい。

元素 M はとくに限定されるものではないが、結晶化時間を短縮し、

保存信頼性を向上させるためには、元素Mが、In, Ag, Au, Bi, Se, Al, P, Ge, H, Si, C, V, W, Ta, Zn, Mn, Ti, Sn, Pd, N, Oおよび希土類元素よりなる群から選ばれる1または2以上の元素であることが好ましい。とくに、保存信頼

- 5 性を向上させるためには、元素Mが、Ag, In, Geおよび希土類元素よりなる群から選ばれる1または2以上の元素によって構成されることが好ましい。

- 記録層14は、5nmないし30nmの厚さを有していることが好ましく、とくに好ましくは、記録層14は、5nmないし20nmの  
10 厚さを有するように形成される。

光透過層16は、レーザビームを透過させる層であり、その一方の表面によって、光入射面が構成されている。

- 光透過層16は、10 $\mu$ mないし300 $\mu$ mの厚さを有するように形成されることが好ましく、とくに好ましくは、50 $\mu$ mないし15  
15 0 $\mu$ mの厚さを有するように形成される。

- 光透過層16を形成するための材料は、とくに限定されるものではないが、スピンコーティング法などによって、光透過層16を形成する場合には、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂などが好ましく用いられ、より好ましくは、紫外線硬化性樹脂によって、光透過層16  
20 が形成される。

光透過層16は、第一の誘電体層15の表面に、光透過性樹脂によって形成されたシートを、接着剤を用いて、接着することによって、形成されてもよい。

- 以上のような構成を有する光記録媒体10は、たとえば、以下のよ  
25 うにして、製造される。

まず、グループ11aおよびランド11bが形成された基板11の表面上に、反射層12が形成される。

- 反射層12は、たとえば、反射層12の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。気相成長法として  
30 は、真空蒸着法、スパッタリング法などが挙げられる。

次いで、反射層 1 2 の表面上に、第二の誘電体層 1 3 が形成される。

第二の誘電体層 1 3 は、たとえば、第二の誘電体層 1 3 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。  
5 気相成長法としては、真空蒸着法、スパッタリング法などが挙げられる。

さらに、第二の誘電体層 1 3 の表面上に、記録層 1 4 が形成される。記録層 1 4 も、第二の誘電体層 1 3 と同様にして、記録層 1 4 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。

10 次いで、記録層 1 4 の表面上に、第一の誘電体層 1 5 が形成される。第一の誘電体層 1 5 もまた、第一の誘電体層 1 5 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。

最後に、第一の誘電体層 1 5 の表面上に、光透過層 1 6 が形成される。光透過層 1 6 は、たとえば、粘度調整されたアクリル系の紫外線  
15 硬化性樹脂あるいはエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を、スピニング法などによって、第一の誘電体層 1 5 の表面に塗布して、塗膜を形成し、紫外線を照射して、塗膜を硬化させることによって、形成することができる。

以上のようにして、光記録媒体 1 0 が製造される。

20 本実施態様においては、こうして製造された光記録媒体 1 0 が出荷されるのに先立って、光記録媒体メーカーによって、光記録媒体 1 0 を特定する ID データが、後述するレーザビームの記録パワー  $P_w$  を決定するために用いる臨界信号振幅減少率  $R_c$  とともに、ウォブルやプレピットとして、光記録媒体 1 0 に記録されるように構成されてい  
25 る。

以上のような構成を有する光記録媒体 1 0 に、データを記録するにあたっては、ユーザーによって、光記録媒体 1 0 が、データ記録装置にセットされる。

第 2 図は、本発明の好ましい実施態様にかかるデータ記録装置のブ  
30 ロックダイアグラムである。

第2図に示されるように、本実施態様にかかるデータ記録装置50は、光記録媒体10を回転させるためのスピンドルモータ52と、光記録媒体10に、レーザビームを照射するとともに、光記録媒体10によって、反射されたレーザビームを受光するヘッド53と、スピンドルモータ52およびヘッド53の動作を制御するコントローラ54と、ヘッド53に、レーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路55と、ヘッド53に、レンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路56とを備えている。

第2図に示されるように、コントローラ54は、フォーカスサーボ回路57、トラッキングサーボ回路58およびレーザコントロール回路59を含んでいる。

フォーカスサーボ回路57が活性化すると、回転している光記録媒体10の記録層14に、レーザビームがフォーカスされ、トラッキングサーボ回路58が活性化すると、光記録媒体10のトラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。

フォーカスサーボ追従回路57およびトラッキングサーボ追従回路58は、それぞれ、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能およびトラッキングゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能を有している。

また、レーザコントロール回路59は、レーザ駆動回路55により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路である。

光記録媒体10が、データ記録装置にセットされると、コントローラ54は、光記録媒体10に記録されたIDデータおよび後述するレーザビームの記録パワー $P_w$ を決定するために用いる臨界信号振幅減少率 $R_c$ を読み出す。

本実施態様においては、光記録媒体10に応じて、採用すべきデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを含むデータ記録条件設定用データがあらかじめ決定され、光記録媒体10に記録されたIDデータに対応させて、データ記録装置のメモリ（図示せず）に記憶されており、したがって、コントローラ54は、

こうして読み出された光記録媒体 10 の ID データに基づいて、メモリに記憶されたデータ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出し、まず、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー  $P_w$  のレベルを決定する。

- 5 第 3 図は、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー  $P_w$  のレベルを決定するレーザビームの記録パワー決定ルーチンを示すフローチャートである。

- メモリに記憶された記録条件設定用データを読み出すと、コントローラ 54 は、さらに、メモリ（図示せず）に記憶されているテーブル  
10 に基づいて、記録パワー  $P_w$  のレベルを所定のレベルに設定し、記録パワー決定信号を生成して、記録条件設定信号とともに、レーザ駆動回路 55 に出力する。

- レーザ駆動回路 55 は、入力された記録条件設定信号および記録パワー決定信号に基づいて、ヘッド 53 を制御し、記録パワー  $P_w$  のレ  
15 ベルが所定のレベルに設定されたパルス列パターンにしたがって変調されたレーザビームを用いて、光記録媒体 10 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った 3 つのトラックに、テスト信号を記録する（ステップ S1）。ここに、パワーキャリブレーションエリアとは、レーザビームの記録パワー  $P_w$  を決定するためのテスト信号などが記録  
20 される領域をいい、データが記録される領域とは別に、光記録媒体の内周部などに設けられる。

テスト信号は、単一信号であっても、ランダム信号であってもよい。

- 第 4 図は、ステップ S1 において、テスト信号が記録された光記録媒体 10 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った 3 つのトラ  
25 ックを模式的に示す略平面図である。

第 4 図において、第 1 トラックは、最初に、テスト信号が記録されたトラックであり、第 2 トラックは、二番目に、テスト信号が記録されたトラック、第 3 トラックは、最後に、テスト信号が記録されたトラックである。

- 30 したがって、第 1 トラックにおいては、テスト信号が第 2 トラック

- に書き込まれた際に、クロスイレーズが生じている可能性があり、第2トラックにおいては、テスト信号が第3トラックに書き込まれた際に、クロスイレーズが生じている可能性があるが、第3トラックは、最後に、テスト信号が書き込まれるため、第3トラックにおいては、
- 5   クロスイレーズが生じている可能性はない。

次いで、コントローラ54は、レーザビームのパワーを再生パワー $P_r$ に設定して、第一のデータ再生信号を、レーザ駆動回路55に出力する。

- レーザ駆動回路55は、コントローラ54から、第一のデータ再生
- 10   信号を受けると、光記録媒体10のパワーキャリブレーションエリアの第2トラックに、パワーが再生パワー $P_r$ に設定されたレーザビームを照射して、第2トラックに記録されたテスト信号を再生する（ステップS2）。

- コントローラ54は、得られた再生信号に基づいて、アシンメトリ
- 15   や $\beta$ 値などのレーザビームの記録パワー $P_w$ を決定するために必要な信号特性を測定する（ステップS3）。こうして得られた再生信号の信号特性は、両側からのクロストークの影響を受けたものである。

- 次いで、コントローラ54は、ステップS3において測定された再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定する（ステ
- 20   ップS4）。

- その結果、ステップS3において測定された再生信号の信号特性が基準条件を満たしていないと判定したときは、テスト信号を書き込むために設定したレーザビームの記録パワー $P_w$ のレベルが不適切であったためと考えられるから、コントローラ54は、レーザビームパワー変更信号を、レーザ駆動回路55に出力し、レーザビームの記録
- 25   パワー $P_w$ のレベルを変えて、再び、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックにテスト信号を記録する（ステップS5）。この場合には、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックとして、隣り合った3本の未記録のトラックが選択される。

- 30   これに対して、再生信号の信号特性が基準条件を満たしていると判

定したときは、コントローラ 54 は、レーザビームのパワーを再生パワー  $P_r$  に設定して、第二のデータ再生信号を、レーザ駆動回路 55 に出力する。

レーザ駆動回路 55 は、コントローラ 54 から、第二のデータ再生  
5 信号を受けると、光記録媒体 10 のパワーキャリブレーションエリアの第 2 トラックおよび第 3 トラックに、それぞれ、パワーが再生パワー  $P_r$  に設定されたレーザビームを照射して、第 2 トラックおよび第 3 トラックに記録されたテスト信号を再生する（ステップ S 6）。

次いで、コントローラ 54 は、得られた再生信号に基づいて、再生  
10 信号の振幅を測定する（ステップ S 7）。ここに、再生信号の振幅は、記録層 14 の記録マークが形成された領域の反射率と、記録層 14 の記録マークが形成されていないブランク領域における反射率との差に対応し、テスト信号として、ランダム信号が記録されている場合には、  
15 最長の記録マークと隣り合ったブランク領域の反射率の差が、再生信号の振幅として測定される。

上述のように、第 2 トラックに記録されたテスト信号は、クロスイレーズの影響を受けている可能性があるのに対し、第 3 トラックに記録されたテスト信号はクロスイレーズの影響を受けてはいないから、通常は、第 2 トラックから得られた再生信号の振幅  $D_2$  は、第 3 トラ  
20 ックから得られた再生信号の振幅  $D_3$  よりも小さくなる。

次いで、コントローラ 54 は、第 2 トラックから得られた再生信号の振幅  $D_2$  および第 3 トラックから得られた再生信号の振幅  $D_3$  に基づいて、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  を算出する（ステップ S 8）。ここに、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  は、 $(D_3 - D_2) / D_3$  によって定義  
25 される。

さらに、コントローラ 54 は、こうして算出した第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  が、後述する方法によって決定されて、光記録媒体 10 に記録され、光記録媒体 10 がデータ記録装置にセットされた際に、光記録媒体 10 から読み出した臨界信号振幅減少率  $R_c$  以下であるか否か  
30 を判定する（ステップ S 9）。

その結果、第1の信号振幅減少率 $R_1$ が臨界信号振幅減少率 $R_c$ 以下であると判定したときは、第2トラックに記録されたテスト信号が、大きなクロスイレーズの影響を受けてはいないと認められるから、コントローラ54は、第2トラックに、テスト信号を記録する際に用いたレーザビームの記録パワー $P_w$ を、最適記録パワーとして、決定する（ステップS11）。

これに対して、第1の信号振幅減少率 $R_1$ が臨界信号振幅減少率 $R_c$ を越えていると判定したときは、第2トラックに記録されたテスト信号が、大きなクロスイレーズの影響を受けており、よりレベルの低い記録パワー $P_w$ を有するレーザビームを用いて、データを記録する必要があると認められるから、コントローラ54は、レーザビームの記録パワー $P_w$ をより低いレベルに設定して、レーザビームパワー変更信号を、レーザ駆動回路55に出力し、低いレベルの記録パワー $P_w$ を有するレーザビームを用いて、テスト信号を、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックに記録する（ステップS10）。この場合には、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックとして、隣り合った3本の未記録のトラックが選択される。

第1の信号振幅減少率 $R_1$ が臨界信号振幅減少率 $R_c$ 以下になるまで、上述したステップが繰り返され、第1の信号振幅減少率 $R_1$ が臨界信号振幅減少率 $R_c$ 以下になったときに、第2トラックに、テスト信号を記録する際に用いたレーザビームの記録パワー $P_w$ が、最適記録パワーとして、決定される（ステップS11）。

本実施態様においては、光記録媒体10が出荷されるのに先立って、光記録媒体メーカーによって、ステップS9において用いる臨界信号振幅減少率 $R_c$ が、以下のようにして決定され、記録条件設定用データとともに、光記録媒体10に、ウォブルやプレピットとして、記録される。

第5図は、臨界信号振幅減少率 $R_c$ を決定する臨界信号振幅減少率決定ルーチンを示すフローチャートである。

まず、変数 $i$ を0にセットする（ステップS21）。

次いで、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、レーザビームの  
パワーを変調するために用いられるパルス列パターンと、記録線速度  
を決定し、レーザビームの記録パワー  $P_w$  をあらかじめ定めた最低の  
レベル  $P_w (min)$  に設定して (ステップ S 2 2)、光記録媒体 10  
5 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った第 1 トラック、第 2  
トラックおよび第 3 トラックに、レーザビームを照射し、テスト信号  
を記録する (ステップ S 2 3)。

ここに、第 4 図と同様に、第 1 トラックは、最初に、テスト信号が  
記録されたトラックであり、第 2 トラックは、二番目に、テスト信号  
10 が記録されたトラック、第 3 トラックは、最後に、テスト信号が記録  
されたトラックである。

テスト信号は、単一信号であっても、ランダム信号であってもよい。

次いで、第 2 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラック  
に記録されたテスト信号を再生し (ステップ S 2 4)、得られた再生信  
15 号のジッターおよび再生信号の振幅を測定する (ステップ S 2 5)。

第 3 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジ  
ッター  $J_0$  および再生信号の振幅  $A_0$  は、クロスイレーズの影響を受  
けていない値であるのに対し、第 2 トラックに記録されたテスト信号  
を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  および再生信号の振幅  $A_1$  は、  
20 第 3 トラック側から、1 回のクロスイレーズの影響を受けた値になっ  
ている。したがって、通常、第 2 トラックに記録されたテスト信号を  
再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  は、第 3 トラックに記録された  
テスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_0$  よりも大きく、第  
2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A$   
25 1 は、第 3 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号  
の振幅  $A_0$  よりも小さくなる。

次いで、 $i = i + 1$  とし (ステップ S 2 6)、第 1 トラックに記録さ  
れたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号を、ステ  
ップ S 2 3 において、テスト信号を記録したのと同じ記録条件で、ダ  
30 イレクトオーバーライトする (ステップ S 2 7)。

その結果、第2トラックに記録されたテスト信号は、第1トラック側から、1回のクロスイレーズの影響を受け、第3トラック側から、2回のクロスイレーズの影響を受けたものとなり、したがって、第2トラックに記録されたテスト信号を再生した場合には、得られる再生信号のジッターJ2は、ジッターJ1よりもさらに大きく、再生信号の振幅A2は、振幅A1よりもさらに小さくなる。

ステップS26およびステップS27を、変数iが9に等しくなるまで、すなわち、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトするまで、繰り返し、変数iが9に等しくなり、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトされた時点で、第2トラックに記録されたテスト信号を再生し（ステップS29）、得られた再生信号のジッターJ10および振幅A10を測定する（ステップS30）。

こうして測定された再生信号のジッターJ10および振幅A10は、それぞれ、第1トラック側から、9回のクロスイレーズの影響を受け、第3トラック側から、10回のクロスイレーズの影響を受けた値になっている。

したがって、通常、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッターJ10は、ジッターJ1よりもさらに大きな値となり、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅A10は、振幅A1よりもさらに小さな値になっており、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトされているため、それぞれ、クロスイレーズの影響が飽和した値となっている。

さらに、レーザビームの記録パワー $P_w$ のレベルを、 $P_w = P_w + \alpha$ に設定し（ステップS31）、ステップS21ないしステップS31を繰り返し、それぞれの記録パワー $P_w$ のレーザビームによって、第

2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J_0$ 、 $J_1$ および $J_{10}$ ならびに再生信号の振幅 $A_0$ 、 $A_1$ および $A_{10}$ を測定する。

- こうして、レーザビームの記録パワー $P_w$ のレベルが、あらかじめ
- 5 設定した最高のレベル $P_w (max)$ を越えていると判定する（ステップS32）と、それぞれの記録パワー $P_w$ のレーザビームによって、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J_0$ 、 $J_1$ および $J_{10}$ ならびに再生信号の振幅 $A_0$ 、 $A_1$ および $A_{10}$ の測定を完了させる。
- 10 次いで、こうして測定されたそれぞれの記録パワー $P_w$ のレーザビームに対応する再生信号のジッター $J_0$ 、 $J_1$ および $J_{10}$ ならびに再生信号の振幅 $A_0$ 、 $A_1$ および $A_{10}$ に基づいて、それぞれの記録パワー $P_w$ のレーザビームに対応する第1の信号振幅減少率 $R_1$ 、第2の信号振幅減少率 $R_2$ およびジッター劣化度 $R_3$ を算出し、第6図
- 15 に示されるテーブルTを作成する（ステップS33）。

ここに、第1の信号振幅減少率 $R_1$ は、 $(A_0 - A_1) / A_0$ によって定義され、振幅 $A_0$ は、第3図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップS7において、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $D_3$ に対応し、振幅 $A_1$ は、第3図

20 のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップS7において、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $D_3$ に対応するものである。

また、第2の信号振幅減少率 $R_2$ は、 $(A_1 - A_{10}) / A_1$ によって定義され、ジッター劣化度 $R_3$ は、 $(J_{10} - J_1)$ によって定義さ

25 れる。

このようにしてテーブルTが作成されると、作成されたテーブルに基づいて、第2の信号振幅減少率 $R_2$ とジッター劣化度 $R_3$ の値をプロットして、第2の信号振幅減少率 $R_2$ とジッター劣化度 $R_3$ との関係を示す第1のグラフを作成する（ステップS34）。

30 第7図は、第2の信号振幅減少率 $R_2$ とジッター劣化度 $R_3$ との関

係を示す第 1 のグラフを示すものであり、第 7 図に示されるように、通常は、第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  とジッター劣化度  $R_3$  との関係は、1 次関数によって、近似することができる。

同様にして、作成されたテーブルに基づき、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  の値をプロットして、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  との関係を示す第 2 のグラフを作成する（ステップ S 35）。

第 8 図は、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  との関係を示す第 2 のグラフを示すものであり、第 8 図に示されるように、通常は、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  との関係は、2 次関数によって、近似することができる。

こうして、第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  とジッター劣化度  $R_3$  との関係を示す第 1 のグラフおよび第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  との関係を示す第 2 のグラフが作成されると、第 7 図に示される第 1 のグラフに基づいて、許容可能な最大のジッター劣化度  $R_3$  の値  $a$  に対応する第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  の値  $b$  を求め、第 8 図に示される第 2 のグラフに基づいて、第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  の値  $b$  に対応する第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  の値  $c$  を求め、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  の値  $c$  を臨界信号振幅減少率  $R_c$  として、決定する。

ジッター劣化度  $R_3$  が、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされた後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_{10}$  と、第 2 トラックにテスト信号を記録し、第 3 トラックにテスト信号を記録した後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  との差として定義されており、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされたときは、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響は飽和していると認められるから、こうして決定された臨界信号振幅減少率  $R_c$  は、クロスイレ

ーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許容し得る臨界的なジッター劣化度  $R_3$  に対応し、したがって、第3図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップ  $S_9$  において、第1の信号振幅減少率  $R_1$  が臨界信号振幅減少率  $R_c$  以下か否かを判定することによって、再生信号のジッターの増大を許容範囲内に抑えることができるレーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適記録パワーを決定することが可能になる。

こうして、レーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適記録パワーが決定されると、第1図に示されるように、記録パワー  $P_w$  が最適記録パワーに設定されたパルス列パターンにしたがって、パワーが変調されたレーザビームが、光透過層16を介して、光記録媒体10に照射されて、光記録媒体10の記録層14にデータが記録される。

本実施態様においては、パルス列パターンは、記録パワー  $P_w$  および基底パワー  $P_b$  を含んでいる。

記録層14に記録マークを形成する場合には、そのパワーが記録パワー  $P_w$  に変調されたレーザビームが、記録層14の記録マークを形成すべき領域に照射される。

その結果、レーザビームが照射された記録層14の領域において、相変化材料が融点以上の温度に加熱される。

次いで、そのパワーが記録パワー  $P_w$  よりもレベルが低い基底パワー  $P_b$  に変調されたレーザビームが、記録層14の記録マークを形成すべき領域に照射される。

その結果、融点以上の温度に加熱され、溶融した相変化材料が急冷されて、アモルファス状態になり、記録層14に、記録マークが形成される。

これに対して、記録層14に形成された記録マークを消去する場合には、そのパワーが消去パワー  $P_e$  に変調されたレーザビームが、記録マークが形成された記録層14の領域に照射される。ここに、 $P_b < P_e < P_w$  である。

その結果、レーザビームが照射された記録層14の領域において、

相変化材料が結晶化温度以上の温度に加熱される。

その後、レーザビームが遠ざけられ、結晶化温度以上の温度に加熱された記録層 14 の領域が除冷されると、アモルファス状態にあった記録層 14 の領域が、結晶化され、記録層 14 に形成されていた記録  
5 マークが消去される。

したがって、レーザビームのパワーを変調することによって、記録層 14 に記録マークを形成し、記録マークに形成された記録マークを消去することがで、さらには、レーザビームのパワーを、記録パワー  $P_w$ 、基底パワー  $P_b$  および消去パワー  $P_e$  に変調することによって、  
10 記録マークが形成された記録層 14 の領域に異なった記録マークを形成して、記録層 14 に記録されたデータをダイレクトオーバーライトすることが可能になる。

こうして、記録層 14 の領域がアモルファス状態にある場合の反射率と、結晶状態にある場合の反射率とが異なることを利用して、光記録媒体 10 の記録層 14 に、データが記録される。  
15

本実施態様によれば、光記録媒体 10 を出荷するのに先立って、光記録媒体メーカーによって、臨界信号振幅減少率  $R_c$  が決定されて、光記録媒体 10 に記録されているから、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、短時間で、かつ、簡易な操作で、レーザビームの記録パ  
20 ワー  $P_w$  を最適パワーに設定することができ、ユーザーの負担を軽減することが可能になる。

また、本実施態様によれば、 $(A_1 - A_{10}) / A_1$  によって定義された第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  と  $(J_{10} - J_1)$  によって定義されたジッター劣化度  $R_3$  との関係を示す第 1 のグラフに基づき、許容可能な最大のジッター劣化度  $R_3$  の値  $a$  に対応する第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  の値  $b$  を求め、 $(A_0 - A_1) / A_0$  によって定義された第 1 の  
25 信号振幅減少率  $R_1$  と第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  との関係を示す第 2 のグラフに基づき、第 2 の信号振幅減少率  $R_2$  の値  $b$  に対応する第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  の値  $c$  を求め、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  の値  
30  $c$  を臨界信号振幅減少率  $R_c$  として、決定するように構成されており、

ジッター劣化度  $R_3$  は、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされた後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_{10}$  と、第 2 トラックにテスト信号を記録し、第 3 トラックにテスト信号を記録した後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  との差として定義され、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされたときは、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響は飽和していると認められるから、  
10 こうして決定された臨界信号振幅減少率  $R_c$  は、クロスイレーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許容し得る臨界的なジッター劣化度  $R_3$  に対応し、したがって、第 3 図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンの  
15 ステップ  $S_9$  において、第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  が臨界信号振幅減少率  $R_c$  以下か否かを判定することによって、再生信号のジッターの増大を許容範囲内に抑えることができるレーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適記録パワーを決定することが可能になる。

本発明は、以上の実施態様および実施例に限定されることなく、特  
20 許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

たとえば、前記実施態様においては、臨界信号振幅減少率決定ルーチンが、光記録媒体メーカーによって実行され、臨界信号振幅減少率  
25  $R_c$  が決定されて、光記録媒体 10 に記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置によって、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率  $R_c$  が読み出され、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されているが、臨界信号振幅減少率決定ルーチンは、レーザビームの記録パワー決定ルーチンの実行に先立って、  
30 実行されればよく、臨界信号振幅減少率決定ルーチンが、光記録媒体

メーカーによって実行されることは必ずしも必要でない。したがって、レーザビームの記録パワー決定ルーチンの実行に先立って、データ記録装置によって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンが実行されるように構成することもできる。

- 5      また、前記実施態様においては、臨界信号振幅減少率決定ルーチンが、光記録媒体メーカーによって実行され、臨界信号振幅減少率  $R_c$  が決定されて、光記録媒体 10 に記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置によって、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率  $R_c$  が読み出され、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されているが、レーザビームの記録パワー決定ルーチンは、臨界信号振幅減少率決定ルーチンの実行後に、実行されればよく、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが、データ記録装置によって実行されることは必ずしも必要でない。したがって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンの実行後に、光記録媒体メーカーによつて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されるように構成することもできる。この場合には、光記録媒体 10 の出荷に先立って、レーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適パワーを光記録媒体 10 に記録し、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録されたレーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適パワーを読み出して、レーザビームの記録パワー  $P_w$  を最適パワーに設定して、光記録媒体 10 にデータを記録するように構成することが好ましい。
- 10  
15  
20

- さらに、前記実施態様においては、光記録媒体 10 に、ID データと、臨界信号振幅減少率  $R_c$  が記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録された ID
- 25      データを読み取って、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率  $R_c$  を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適パワーを決定するように構成されているが、あらかじめ、臨界信号振幅減
- 30

少率 $R_c$ を算出して、光記録媒体10のIDデータに対応させて、データ記録装置のメモリに記憶させておき、光記録媒体10に記録されたIDデータを読み取ることによって、データ記録装置が、データ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンに加えて、

5 臨界信号振幅減少率 $R_c$ を読み出し、レーザビームの記録パワー $P_w$ の最適パワーを決定するように構成することもできる。この場合には、光記録媒体10に臨界信号振幅減少率 $R_c$ を記録しておくことは必要がなく、光記録媒体10の記録容量を有効に活用することが可能になる。

- 10 また、前記実施態様においては、光記録媒体10に、IDデータと、臨界信号振幅減少率 $R_c$ が記録され、光記録媒体10にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体10に記録されたIDデータを読み取って、光記録媒体10のIDデータに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調する
- 15 パルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体10に記録された臨界信号振幅減少率 $R_c$ を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー $P_w$ の最適パワーを決定するように構成されているが、あらかじめ、臨界信号振幅減少率 $R_c$ を算出し、算出した臨界信号振幅減少率 $R_c$ に基づいて、レーザ
- 20 ビームの記録パワー $P_w$ の最適パワーを決定して、光記録媒体10のIDデータに対応させて、データ記録装置のメモリに記憶させておき、光記録媒体10に記録されたIDデータを読み取ることによって、データ記録装置が、データ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンに加えて、レーザビームの記録パワー $P_w$ の
- 25 最適パワーを読み出し、レーザビームの記録パワー $P_w$ の最適パワーを決定するように構成することもできる。この場合には、光記録媒体10に臨界信号振幅減少率 $R_c$ を記録しておくことは必要がなく、光記録媒体10の記録容量を有効に活用することが可能になるとともに、データ記録装置によって、データを記録する際に、レーザビームの記
- 30 録パワー決定ルーチンを実行することなく、ただちに、光記録媒体1

0にデータを記録することができる。

- さらに、前記実施態様においては、光記録媒体10に、IDデータと、臨界信号振幅減少率 $R_c$ が記録され、光記録媒体10にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体10に記録されたID
- 5 データを読み取って、光記録媒体10のIDデータに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体10に記録された臨界信号振幅減少率 $R_c$ を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー $P_w$ の最適パワー
- 10 を決定するように構成されているが、臨界信号振幅減少率 $R_c$ に代えて、第6図に示されるテーブルTを光記録媒体10に記録しておき、データ記録装置が、光記録媒体10に記録されたテーブルTを読み取って、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行して、臨界信号振幅減少率 $R_c$ を算出し、得られた臨界信号振幅減少率 $R_c$ を用いて、レー
- 15 ザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー $P_w$ の最適パワーを決定するように構成することもできる。この場合には、データ記録装置が、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するプログラムを格納し、格納されたプログラムにしたがって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するように構成しても、光記録
- 20 媒体10に、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するプログラムを格納させ、データ記録装置が、光記録媒体10に格納されたプログラムを読み出して、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するように構成してもよい。

- また、前記実施態様においては、光記録媒体10に、IDデータと、
- 25 臨界信号振幅減少率 $R_c$ が記録され、光記録媒体10にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体10に記録されたIDデータを読み取って、光記録媒体10のIDデータに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体10に記録された
- 30 臨界信号振幅減少率 $R_c$ を読み取って、レーザビームの記録パワー決

定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー  $P_w$  の最適パワーを決定するように構成されており、データ記録装置に、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムが格納されているが、データ記録装置が、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムを格納していることは必ずしも必要でなく、光記録媒体 10 に、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムを格納させ、データ記録装置が、光記録媒体 10 に格納されたプログラムを読み出して、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するように構成することもできる。

- 10 さらに、前記実施態様においては、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号を、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生しているが、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号をダイ
- 15 レクトオーバーライトした後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生すればよく、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号を、9 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生することは必ずしも必要でない。

- また、前記実施態様においては、レーザビームの記録パワー  $P_w$  を、あらかじめ定めた最低パワー  $P_w (min)$  から、 $\alpha$  ずつ増大させて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するように構成されているが、あらかじめ定めた記録パワー  $P_w$  の最大パワー  $P_w (max)$  と最低パワー  $P_w (min)$  との間で、レーザビームの記録パワー  $P_w$  を変化させて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行すればよく、レーザビームの記録パワー  $P_w$  をどのように変化させるかは格別限定されるものではない。

- さらに、前記実施態様においては、 $(A_0 - A_1) / A_0$  によって定義された第 1 の信号振幅減少率  $R_1$  を用いて、テスト信号が記録され
- 30

た後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_0$ と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ との差が評価されているが、第1の信号振幅減少率 $R_1$ に代えて、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_0$ と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ の差の関数によって定義された第1の信号振幅減少パラメータに基づいて、テスト信号が記録された後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_0$ と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ との差を評価するようにしてもよい。

また、前記実施態様においては、 $(A_1 - A_{10}) / A_1$ によって定義された第2の信号振幅減少率 $R_2$ を用いて、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_{10}$ との差が評価されているが、第2の信号振幅減少率 $R_2$ に代えて、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_{10}$ の差の関数によって定義された第2の信号振幅減少パラメータに基づいて、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A_1$ と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録

されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_{10}$  との差を評価するようにしてもよい。

- さらに、前記実施態様においては、ジッター劣化率  $R_3$  が、 $(J_{10} - J_1)$  によって定義されているが、ジッター劣化率  $R_3$  は、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、9回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_{10}$  と、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  の差の関数によって定義されていれば、 $(J_{10} - J_1)$  によって定義されていることは必ずしも必要でなく、 $(J_{10} - J_1) / J_{10}$  あるいは  $(J_{10} - J_1) / J_1$  によって、ジッター劣化率  $R_3$  を定義することもできる。

- 本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法を提供することが可能になる。

- また、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法を提供することが可能になる。

- さらに、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体を提供することが可能になる。

- また、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換

え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録

5 装置を提供することが可能になる。

さらに、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記

10 録パワーを格納したデータ記録装置を提供することが可能になる。

## 請求の範囲

1. 書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するレーザビームパワーの決定方法であって、レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第一のテスト信号を記録し、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_0$  と、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$ 、ならびにクロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定するとともに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_0$  と1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_1$  とクロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $A_s$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出し、クロスイレーズの影響が飽和した後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_s$  と、1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第一のテスト信号を再生して得た再生信号のジッター  $J_1$  との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第二のテスト信号を記録し、前記書き換え型光記録媒体に記録された前記第二のテ

- スト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_0$  および 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、
- 5 前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_1$  を測定し、前記第二のテスト信号を再生して得た前記再生信号の振幅  $AA_0$  および再生信号の振幅  $AA_1$  に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第二のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_0$  と 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第二のテ
- 10 スト信号を再生して得た再生信号の振幅  $AA_1$  との差の関数として、算出された第四のパラメータとを、比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを最適記録パワーとして決定することを特徴とするレーザビームパワーの決定方法。
- 15
2. 前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第一のトラックに記録された前記第二のテスト
- 20 信号を再生し、得られた再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第一のトラックに記
- 25 録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラックおよび第二のトラックに第二のテスト信号を記録し、前記第一のトラックに、記録された前記第二のテスト信号を再生して
- 30 得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、

- 前記第一のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、  
得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $AA1$  を求めるとと  
もに、前記第二のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再  
生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $AA0$  を求め、  
5 前記第二のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA0$  と前記第一  
のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA1$  との差の関数として、  
前記第四のパラメータを算出するように構成されたことを特徴とす  
る請求の範囲第1項に記載のレーザビームパワー決定方法。
- 10 3. 前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記  
書き換え型光記録媒体の隣り合った第三のトラック、第四のトラッ  
クおよび第五のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、  
前記第一のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された  
前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅および  
15 ジッターを測定して、前記振幅  $A1$  および前記ジッター  $J1$  を求め  
るとともに、前記第五のトラックに記録された前記第一のテスト信  
号を再生して、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅  $A0$   
を求め、前記第一のパラメータを算出し、前記第四のトラックに記  
録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽  
20 和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第三のトラック  
に記録された前記第一のテスト信号および前記第五のトラックに記  
録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前  
記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得  
られた再生信号の振幅およびジッターを測定して、前記振幅  $As$  お  
よび前記ジッター  $J_s$  を求め、前記第二のパラメータを算出すると  
25 ともに、前記第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録  
パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを  
実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメ  
ータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出す  
30 るように構成されたことを特徴とする請求の範囲第1項または第2

項に記載のレーザビームパワー決定方法。

4. 書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するための臨界パラメータを決定する方法であって、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求め、求められた前記第一のパラメータの値を、臨界パラメータとして決定す

ることを特徴とするレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法。

5. レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録されたことを特徴とする書き換え型光記録媒体。

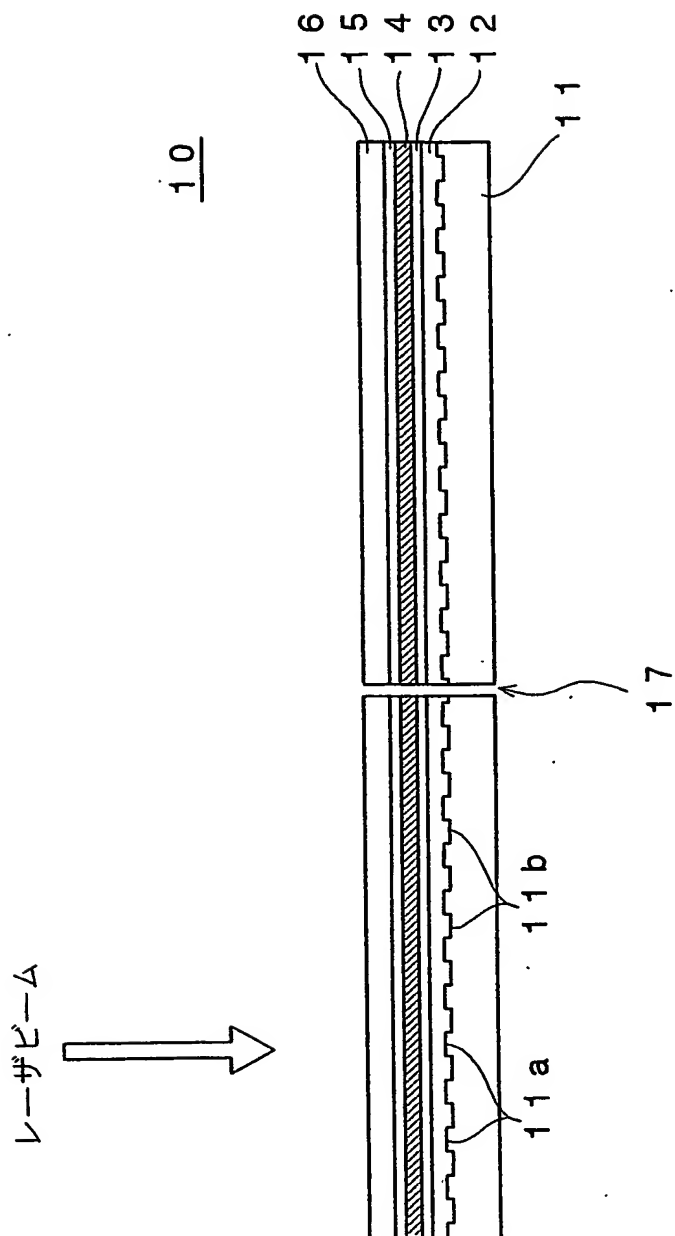
6. レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置。

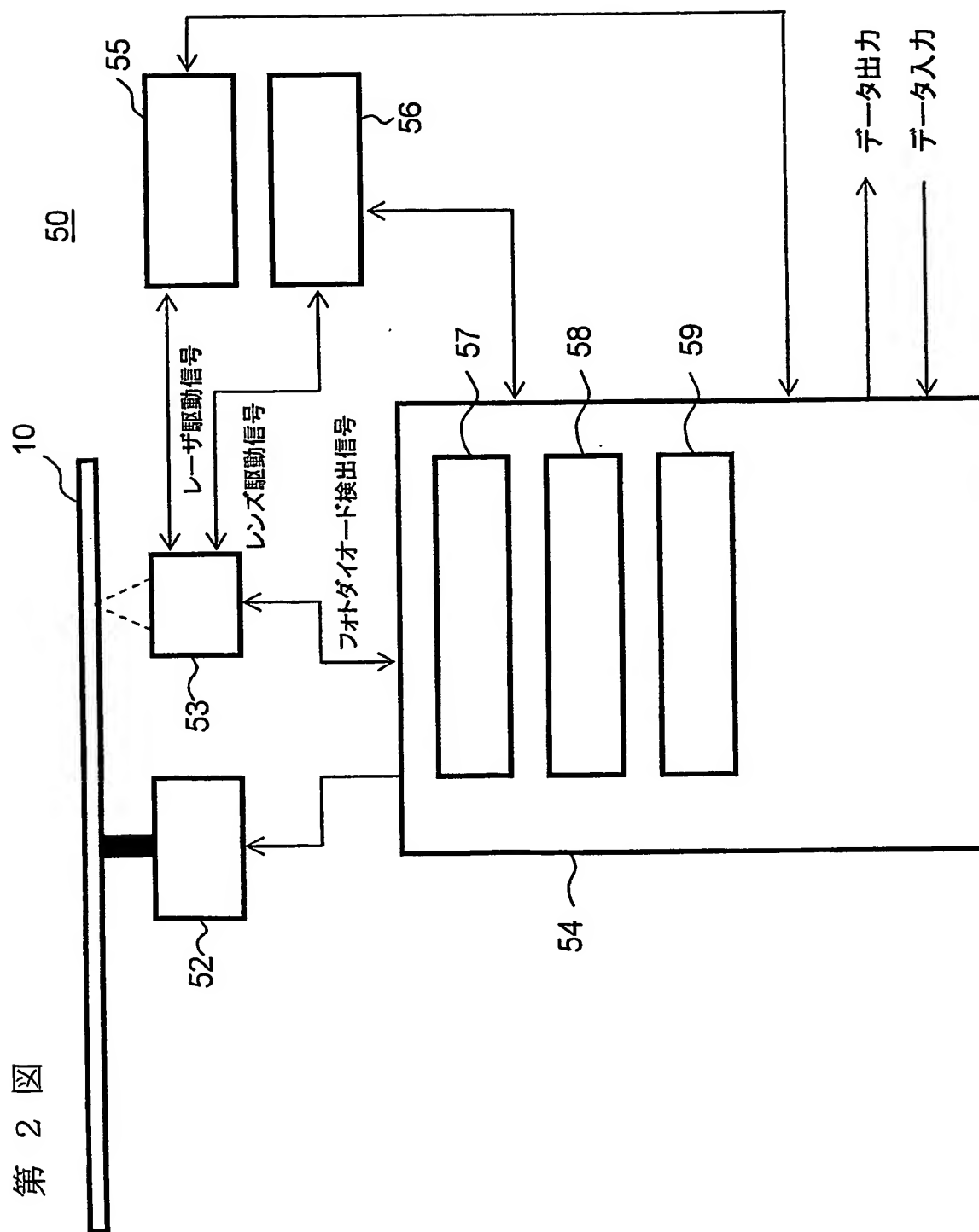
7. レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、前記第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  およびジッター  $J_1$  を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅  $A_1$  を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_0$  と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅  $A_1$  との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するまで、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $A_s$  およびジッター  $J_s$  を測定して、前記再生信号の前記振幅  $A_1$  と前記再生信号の前記振幅  $A_{10}$  との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター  $J_s$  と前記再生信号の前記ジッター  $J_1$  との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 $\alpha$  ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された前記第二

のテスト信号を再生し、得られた再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに、この順に、前記レーザービームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザービームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラックおよび第五のトラックに第二のテスト信号を記録し、前記第四のトラックに、記録された前記第二のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $AA1$  を測定するとともに、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅  $AA0$  を測定して、前記第五のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA0$  と前記第四のトラックから得られた再生信号の振幅  $AA1$  との差の関数として、算出された第四のパラメータとを比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザービームの記録パワーを求めることによって、決定された前記レーザービームの記録パワーの最適記録パワーを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置。

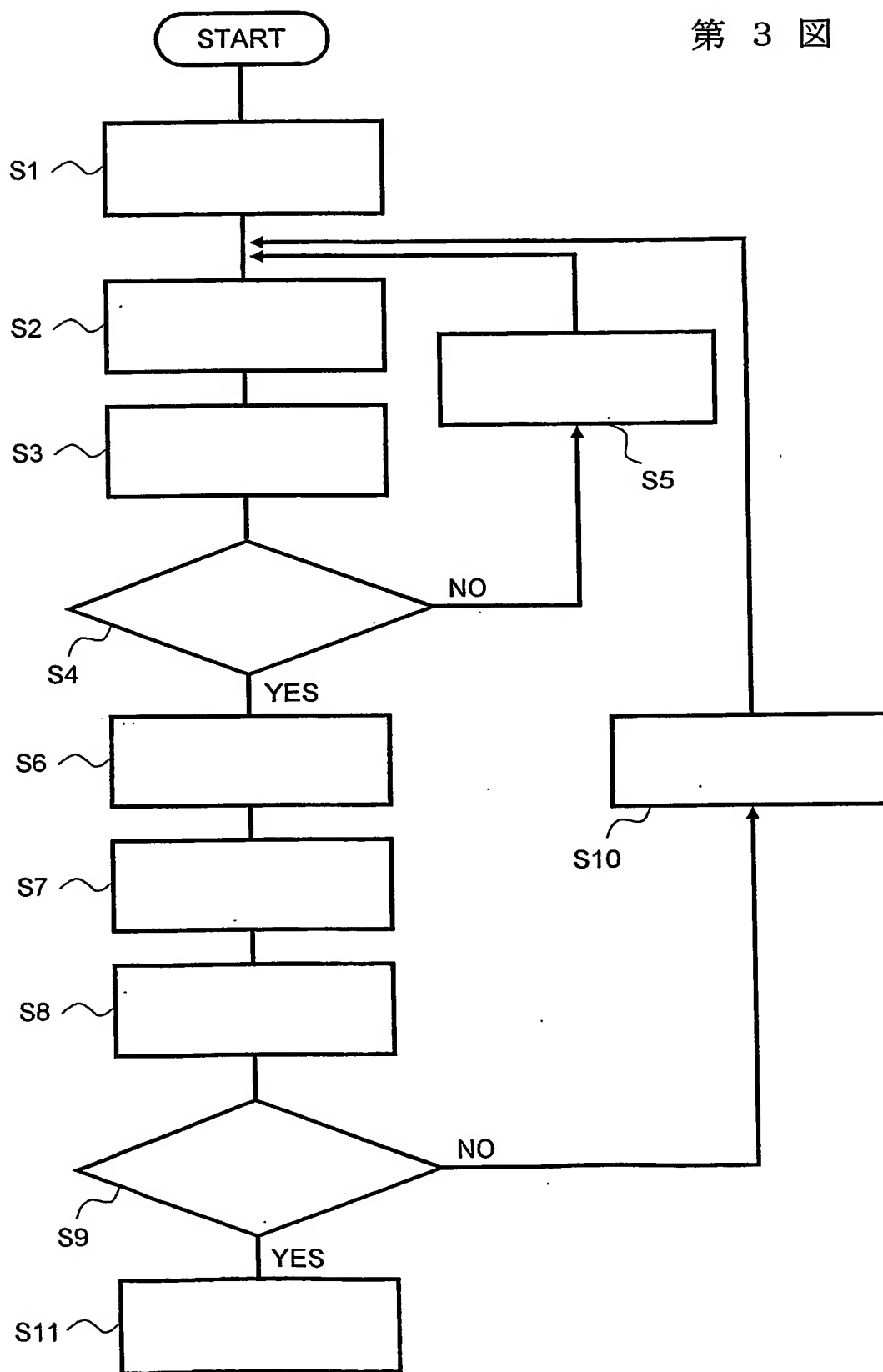
1 / 8

第 1 図

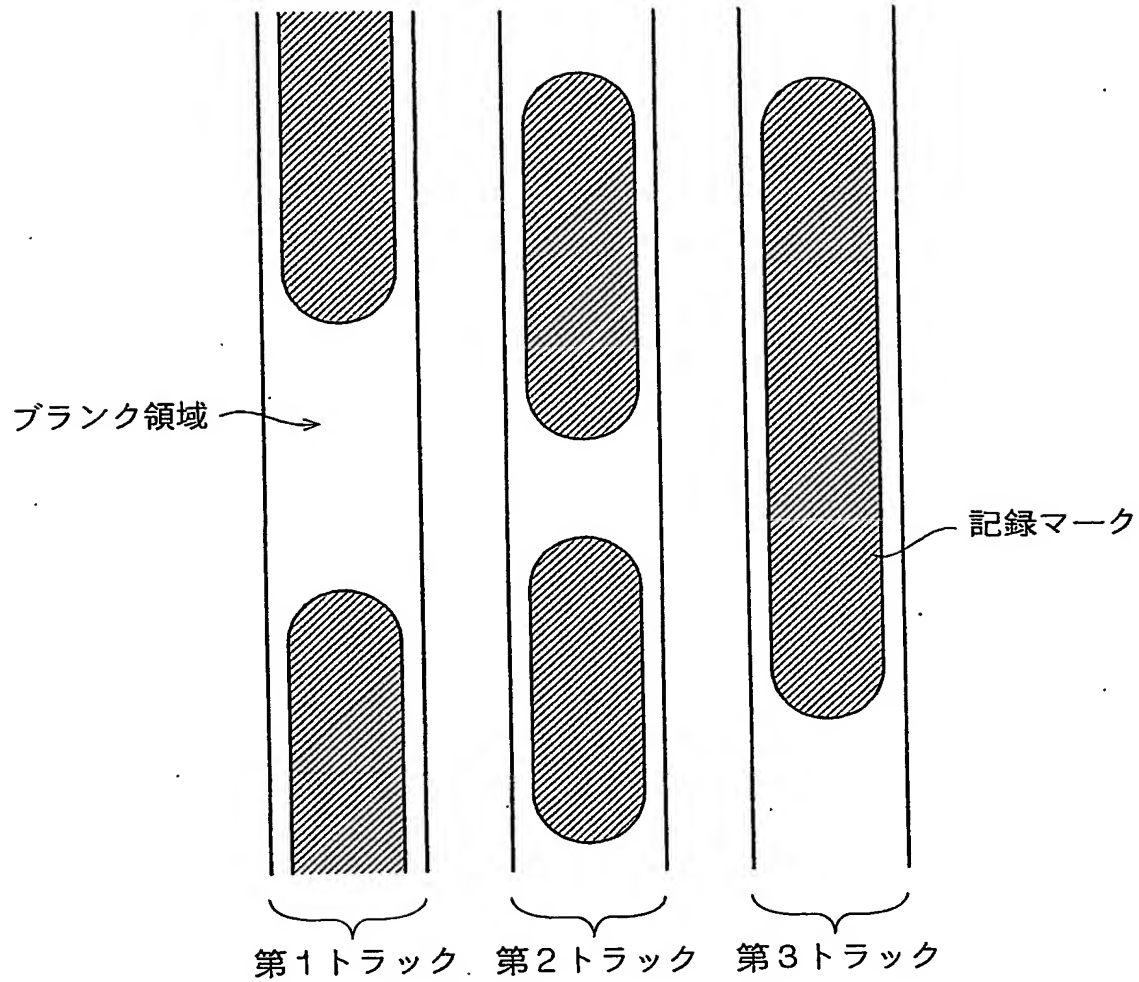




第 3 図

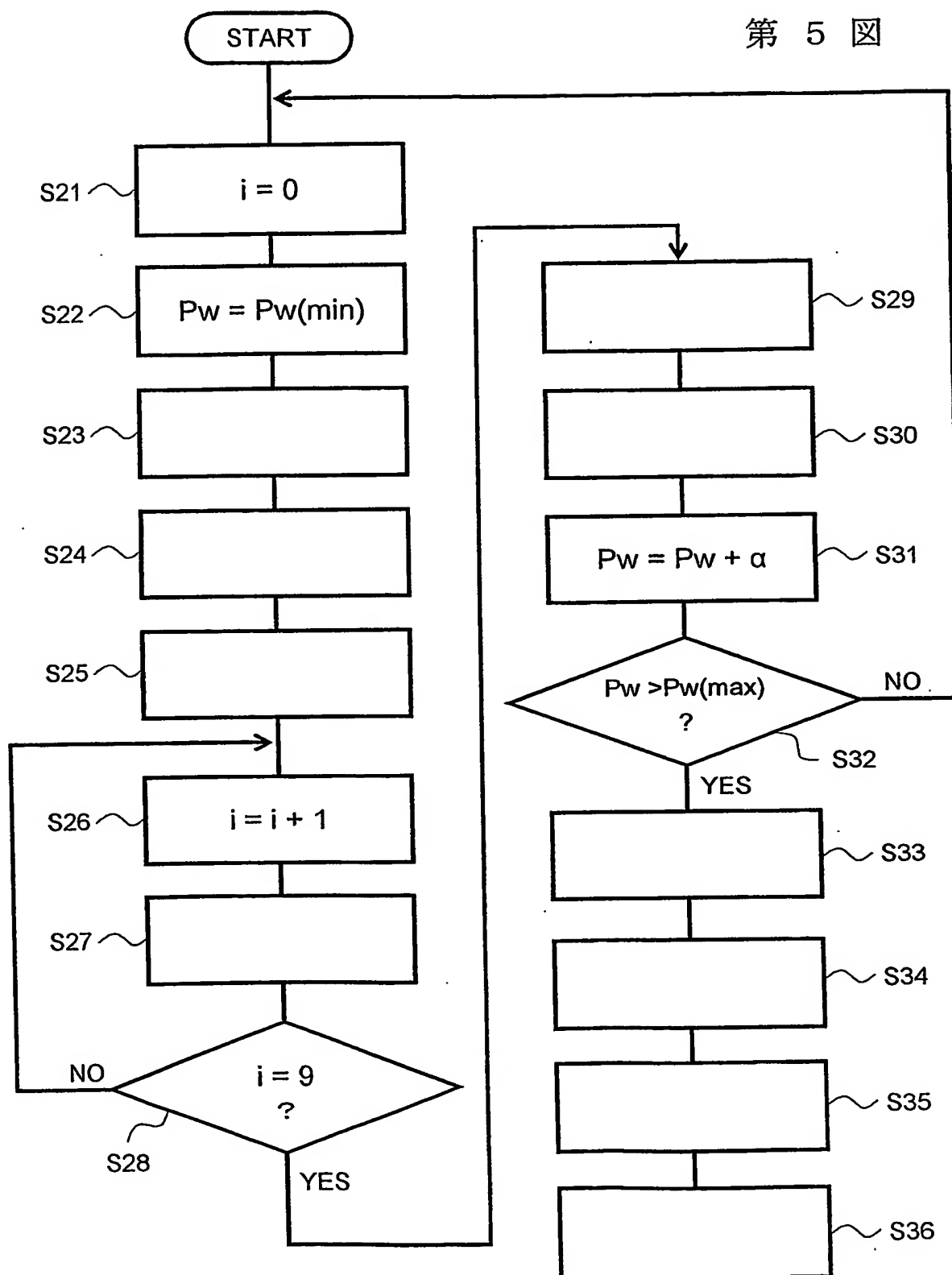


## 第 4 図



5 / 8

第 5 図

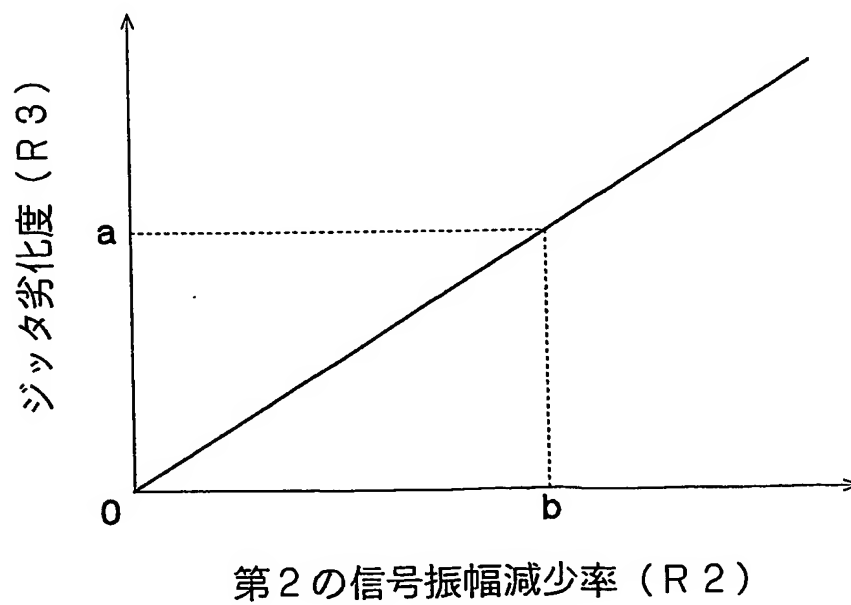


第 6 図

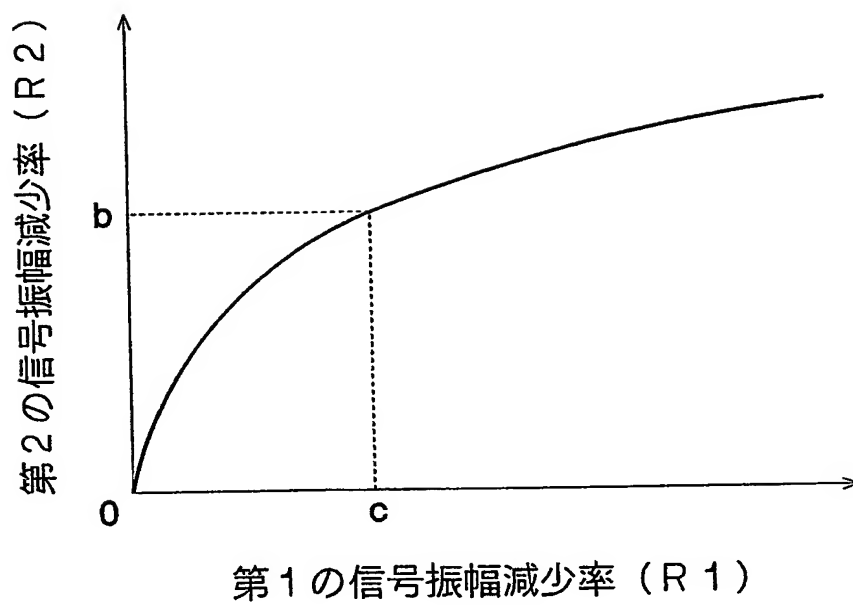
T

	R1	R2	R3
$P_w = P_w(\min)$	*****	*****	*****
$P_w = P_w(\min) + \alpha$	*****	*****	*****
⋮	⋮	⋮	⋮
$P_w = P_w(\max)$	*****	*****	*****

第 7 図



## 第 8 図



- 5 2 ……スピンドルモータ
- 5 3 ……ヘッド
- 5 4 ……コントローラ
- 5 5 ……レーザ駆動回路
- 5 6 ……レンズ駆動回路
- 5 7 ……フォーカスサーボ回路
- 5 8 ……トラッキングサーボ回路
- 5 9 ……レーザコントロール回路
- S 1 ……テスト信号の記録
- S 2 ……第2トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 3 ……所定の信号特性の測定
- S 4 ……基準条件値を満たすか？
- S 5 ……記録パワー  $P_w$  を変更してテスト信号を記録
- S 6 ……第2・第3トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 7 ……信号振幅の測定
- S 8 ……第1の信号振幅減少率 ( $R_1$ ) の算出
- S 9 …… $R_c$  以下か？
- S 1 0 ……記録パワー  $P_w$  を低くしてテスト信号を記録
- S 1 1 ……最適記録パワー  $P_w$  の決定
- S 2 3 ……テスト信号の記録
- S 2 4 ……第2・第3トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 2 5 ……ジッタ・信号振幅の測定
- S 2 7 ……テスト信号の記録
- S 2 9 ……第2トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 3 0 ……ジッタ・信号振幅の測定
- S 3 3 ……テーブルTの作成
- S 3 4 ……第1のグラフの作成
- S 3 5 ……第2のグラフの作成
- S 3 6 …… $R_c$  の決定

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08205

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-209941 A (Sharp Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01), Full text (Family: none)	1-7
A	JP 11-016251 A (Fujitsu Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text & US 6067284 A	1-7
A	JP 10-069639 A (Canon Inc.), 10 March, 1998 (10.03.98), Full text & US 5949747 A	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 December, 2003 (04.12.03)Date of mailing of the international search report  
16 December, 2003 (16.12.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125, 7/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年  
 日本公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-209941 A (シャープ株式会社) 2001.08.03、全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 11-016251 A (富士通株式会社) 1999.01.22、全文 & US 6067284 A	1-7
A	JP 10-069639 A (キャノン株式会社) 1998.03.10、全文 & US 5949747 A	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.12.03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 達也



5D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550